

Erteilt auf Grund des Ersten Überleitungsgesetzes vom 8. Juli 1949  
(WiGBL S. 175)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM  
20. MAI 1954

DEUTSCHES PATENTAMT

# PATENTCHRIFT

Nr. 911 811

KLASSE 63c GRUPPE 47

R 5355 II/63c

---

George Gray Briston, Antony Scott Stokes und Tom Worsnop,  
Ipswich, Suffolk (Großbritannien)  
sind als Erfinder genannt worden

---

Ransomes & Rapier Limited, Ipswich, Suffolk (Großbritannien)

Lenkvorrichtung für Räderfahrzeuge, insbesondere  
fahrbare Kräne od. dgl.

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 9. Februar 1951 an

Patentanmeldung bekanntgemacht am 23. Juli 1953

Patenterteilung bekanntgemacht am 8. April 1954

Die Priorität der Anmeldung in Großbritannien vom 12. Dezember 1950 ist in Anspruch genommen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Lenkvorrichtung für Räderfahrzeuge, insbesondere fahrbare Kräne od. dgl. mit drei oder mehr Fahrzeugen, von denen wenigstens zwei in parallelem Abstand voneinander angeordnete Räder mittels einer Lenkvorrichtung schwenkbar sind.

5 Mit der Erfindung wird bezweckt, das Lenken und Manövrieren solcher vielfach sperrigen Fahrzeuge insbesondere für den Fall zu erleichtern, daß  
10 das Fahrzeug schwere Lasten aufzunehmen hat.

Die Lenkvorrichtung solcher Fahrzeuge ist zu diesem Zweck nach der Erfindung mit einer Einrichtung versehen, mit deren Hilfe entsprechend der Relativverstellung zwischen dem Bedienungsglied der Lenkvorrichtung und den schwenkbaren Rädern zur Unterstützung des Lenkvorganges auf

diese Räder selbsttätig unterschiedliche Antriebs- oder Bremskräfte ausgeübt werden. Auf diese Weise wird der Lenkvorgang wesentlich erleichtert, so daß auch sperrige und schwere Fahrzeuge auf engstem Raum leicht gewendet bzw. beherrscht werden können.

Die Erfindung ist mit Vorteil insbesondere auch bei solchen Fahrzeugen anwendbar, bei denen ein oder mehrere lenkbare Drehgestelle vorhanden sind, von denen jedes in der Regel zwei auf einer gemeinsamen Achse und auf gegenüberliegenden Seiten der Lenkachse des Drehgestells gelagerte Räder aufweist. Auch in diesem Falle setzt die Lenkvorrichtung gemäß der Erfindung bei einer Relativverstellung gegenüber den schwenkbaren Rädern eine Steuereinrichtung in Wirkung, mit

deren Hilfe auf die einzelnen Antriebsräder entsprechend dem Lenkvorgang unterschiedliche Antriebs- oder Bremskräfte ausgeübt werden. Durch das Ausüben einer größeren Antriebs- oder Bremskraft auf das eine der beiden Räder wird bewirkt, daß sich das Drehgestell rasch um seine Lenkachse schwenkt. Dadurch kann der Lenkvorgang schon dann eingeleitet bzw. unterstützt werden, wenn sich das Fahrzeug noch in Ruhe befindet und es sich darum handelt, das Drehgestell um seine Lenkachse in eine bestimmte Stellung zu schwenken, noch bevor man das Fahrzeug selbst in Bewegung setzt.

Es ist an sich bekannt, auf die schwenkbaren Räder eines Fahrzeuges bei deren Schwenkbewegung und in Abhängigkeit von dieser Bewegung unterschiedliche Bremskräfte auszuüben. Demgegenüber unterscheidet sich die Erfindung dadurch, daß diese unterschiedlichen Kräfte in Abhängigkeit von der Relativverstellung zwischen dem Bedienungsglied der Lenkvorrichtung und den schwenkbaren Rädern, d. h. bereits in einem Zeitpunkt ausgeübt werden, noch bevor die Räder überhaupt ihre Schwenkbewegung begonnen haben.

Die Steuereinrichtung, mit deren Hilfe die auf die in Betracht kommenden Räder auszuübenden Antriebs- oder Bremskräfte regelbar sind, kann beispielsweise so beschaffen sein, daß sie bei der Bewegung der Lenkorgane des Fahrzeuges, also z. B. des Steuerrades, in Wirkung gesetzt wird; die Steuerungseinrichtung kann aber auch unabhängig davon, d. h. willkürlich, mittels einer oder mehrerer Hilfsvorrichtungen in Betrieb gesetzt werden.

In der Zeichnung sind einige Ausführungsbeispiele der Erfindung veranschaulicht.

Fig. 1 zeigt im Schnitt das Drehgestell, das zum Antrieb und zur Lenkung eines Fahrzeuges dient und zwei Räder aufweist, von denen jedes über ein Untersetzungsgetriebe mittels eines Elektromotors gesondert antreibbar ist;

Fig. 2 zeigt im Schnitt einen in der Lenkeinrichtung nach Fig. 1 vorgesehenen stabartigen Kohlewiderstand;

Fig. 3 ist ein Querschnitt nach Linie III-III der Fig. 2;

Fig. 4 ist eine Seitenansicht des Drehgestells nach Fig. 1;

Fig. 5 zeigt in Stirnansicht ein Fahrzeug, das mittels zweier Räder lenk- und antreibbar ist, welche in getrennten Drehgestellen gelagert und unabhängig voneinander durch getrennte Motoren antreibbar sind;

Fig. 6 zeigt schematisch sowie im Grundriß ein Fahrzeug, das mittels eines zweirädrigen Drehgestells antreibbar und lenkbar ist und eine Differentialbremseinrichtung für die Drehgestellräder aufweist;

Fig. 7 zeigt schematisch und in Stirnansicht das Drehgestell und die Bremseinrichtung nach Fig. 6;

Fig. 8 zeigt in größerem Maßstab einen Teil der Bremseinrichtung nach Fig. 7 in der Stellung bei angezogener Fußbremse;

Fig. 9 ist eine ähnliche Darstellung wie Fig. 8 und zeigt die Bremseinrichtung in angezogener Stellung der Differentiallenkbremsen;

Fig. 10 zeigt die Stirnansicht eines Fahrzeuges, das mittels zweier Räder lenk- und antreibbar ist, die in getrennten Drehgestellen gelagert, unabhängig voneinander durch getrennte Motoren antreibbar sind;

Fig. 11 zeigt schematisch und im Grundriß das Fahrzeug nach Fig. 10;

Fig. 12 zeigt schematisch und im Grundriß ein Fahrzeug, das mittels eines zweirädrigen Drehgestells lenkbar und mittels zweier auf einer festen Achse gelagerter Räder antreibbar ist, wobei eine Differentialbremsvorrichtung für die Drehgestellräder vorgesehen ist;

Fig. 13 zeigt in Seitenansicht ein Fahrzeug mit vier lenkbaren Rädern, von denen zwei über ein Differentialgetriebe antreibbar sind, wobei für diese beiden Antriebsräder eine Differentialbremsvorrichtung vorgesehen ist;

Fig. 14 zeigt das Fahrzeug nach Fig. 13 im Grundriß, und

Fig. 15 veranschaulicht im größeren Maßstab einen Teil der Bremsvorrichtung, wie sie in Fig. 14 veranschaulicht ist.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 bis 4 dient die Lenk- und Antriebseinrichtung für ein Fahrzeug, welches an seinem einen Ende von einem zweirädrigen Drehgestell getragen wird und an seinem anderen Ende zwei oder mehr in der Zeichnung nicht dargestellte und auf einer gemeinsamen festen Achse frei drehbare Räder aufweist.

Das Drehgestell besteht aus einem mittleren Schwenkzapfen 1, der am Drehgestellrahmen 2 mittels eines Bolzens 3 od. dgl. befestigt ist, sowie aus einer Achse 4, auf der zwei Fahrzeugräder 5 unabhängig voneinander gelagert sind. Die Antriebseinrichtung für die Räder (Fig. 4) besteht aus je einem gesonderten Elektromotor 6 für jedes Rad sowie aus einem Getriebezwischenrad 7, das mit einem auf der Motorachse sitzenden Ritzel 8 kämmt und mit einem konzentrisch angeordneten kleinen Ritzel 9 versehen ist, das mit einem weiteren Rad 10 im Eingriff steht. Dieses Rad 10 sitzt auf dem zugehörigen Fahrzeugrad 5. Auf diese Weise ist zwischen Motor und Fahrzeugrad ein Untersetzungsgetriebe eingeschaltet.

Das obere Ende des Schwenkzapfens 1 ruht in einem Lager 11 eines am Fahrzeugrahmen befestigten Gehäuses 12. Das äußere Ende des Schwenkzapfens trägt ein Schneckenrad 13, das mit einer in der Zeichnung nicht veranschaulichten Schnecke kämmt, die auf einer Welle 14 sitzt, die einen Bestandteil der Lenkvorrichtung bildet. Dreht sich also der Schwenkzapfen 1 gegenüber dem Gehäuse 12, so wird das Drehgestell geschwenkt, das dabei die beiden auf der gemeinsamen Achse 4 gelagerten Fahrzeugräder 5 mitnimmt.

Das Steuerhandrad 15 ist mit der Welle 14, die der Übersichtlichkeit halber quer zum Fahrzeug veranschaulicht ist, für gewöhnlich aber in seiner Längsrichtung verläuft, über das Gehäuse 16 bzw. 24



und die Kegelräder 17 und 18 verbunden. Die Lenkung des Fahrzeuges wird also durch die Bewegungen des Steuerhandrades 15 eingeleitet, wodurch sich das Drehgestell um seine senkrechte Achse verdreht. Diese Lenkung des Drehgestells wird dadurch unterstützt, daß die Antriebskraft unterschiedlich auf die beiden Fahrzeugräder 5 ausgeübt wird. Dies wird durch Veränderung stabförmiger Kohlewiderstände 20, 21 in dem Gehäuse 16 bzw. 24, und zwar selbsttätig in Abhängigkeit von der auf das Steuerhandrad ausgeübten Drehkraft bewirkt.

In den Fig. 2 und 3 ist das Gehäuse 16 mit den stabförmigen Kohlewiderständen in größerem Maßstabe veranschaulicht. Das Gehäuse 16 weist zwei hülsenartige, stabförmige Kohlewiderstände 20, 21 auf, die sich in bekannter Weise in axialer Richtung zusammenpressen lassen, wobei sich ihr elektrischer Widerstand verringert. Die beiden hülsenartigen Widerstände sitzen auf einer Spindel 22, die mit dem Steuerhandrad 15 verbunden ist. Das untere Ende der Steuersäule 23 ist von der Spindel 22 getrennt, steht jedoch über Keile und Nuten od. dgl. mit dem Gehäuse 24 bzw. 16 in Verbindung. Die Lenkbewegung wird also von der Spindel 22 auf das Gehäuse 16 und von diesem auf die Lenkeinrichtung weitergeleitet. Das Gehäuse besteht aus zwei Hälften, die unter Zwischenschaltung einer mittleren Platte 25 durch Bolzen miteinander verbunden sind. Jede der beiden Hälften enthält einen der beiden stabförmigen Kohlewiderstände. Da die Ausbildung der einen Hälfte mit der anderen übereinstimmt, wird nachstehend nur die eine beschrieben.

Ein Paar Rollen 26 sind auf Zapfen gelagert, die mit einer Schelle 27 od. dgl. aus einem Stück bestehen. Diese Schelle ist auf der Spindel 22 durch Keile derart befestigt, daß sie sich in der Längsrichtung der Spindel bewegen kann. Die Rollen 26 können auf der Oberfläche der Platte 25 rundherum rollen. Die Platte weist am Umfang schräge Nockenflächen 28 auf, die an diametral gegenüberliegenden Stellen der Platte angeordnet sind. Wird also die Spindel 22 gegenüber der Platte um einen bestimmten Winkel gedreht, so laufen die Rollen 26 auf die Nockenflächen 28 auf und bewirken, daß sich die Schelle 27 längs der Spindel verstellt. Der stabförmige Kohlewiderstand 20 liegt zwischen zwei Endplatten 29 aus Isolierstoff und ist gegenüber der Spindel 22 mittels einer Isolierhülse 35 isoliert. Zwischen den Endplatten und einer Druckfeder 31 einerseits bzw. der Schelle andererseits sind Kugellager 30 vorgesehen.

Die Nockenflächen 28 auf der anderen Seite der mittleren Platte 25, d. h. in der anderen Hälfte des Widerstandes, sind auf der anderen Seite der normalen, neutralen Stellung der Rollen 26 vorgesehen. Wird also das Steuerhandrad 15 gedreht, so laufen die Rollen 26 zunächst auf ihre Nockenflächen auf und pressen, je nach der Drehrichtung des Steuerhandrades, entweder den einen oder den anderen stabförmigen Kohlewiderstand zusammen. Erreichen die Rollen einen Anschlag 36, der am Ende

einer jeden Nockenfläche 28 vorgesehen ist, so wird der stabförmige Kohlewiderstand nicht weiter zusammengedrückt. Die Lenkkraft wird dann auf den unteren Teil der Steuersäule 23 und von dort auf den Schwenkzapfen 1 des Radgestells übertragen. Die Federn 31 wirken zusammen mit den Nocken 28 einer Drehbewegung der Spindel 22 entgegen, bewirken also, daß das Handrad 15 immer in eine mittlere oder neutrale Stellung gegenüber dem Gehäuse 24 zurückbewegt wird.

An der Säule 23 sitzen drei Schleifringe 32, 33 und 34, die mit den stabförmigen Kohlewiderständen mittels eines gemeinsamen Kabels in Verbindung stehen. Andererseits liegen die beiden Widerstände in den Stromkreisen der beiden die Drehgestellräder antreibenden Elektromotoren 6. Die Motoren sind parallel geschaltet; infolgedessen wird durch Verringerung des Widerstandes in dem einen Motorstromkreis an dem zugeordneten Rad des Drehgestells eine erhöhte Antriebskraft ausgeübt. Hierdurch kann sich die auf das andere Drehgestellrad ausgeübte Antriebskraft etwas verringern. Auf jeden Fall werden auf die beiden Räder unterschiedliche Antriebskräfte ausgeübt, wodurch die Lenkung des Drehgestells unterstützt wird.

Das in Fig. 5 veranschaulichte Fahrzeug ist an seinem einen Ende von zwei jeweils nur ein Rad aufweisenden Drehgestellen 50 unterstützt, die auf mittleren Schwenkzapfen 51 gelagert sind. Am anderen Ende weist das Fahrzeug ein oder mehrere in der Zeichnung nicht veranschaulichte und auf einer festen waagerechten Achse gelagerte Räder auf. Die Drehgestellräder 55 sind mittels gesonderter Elektromotoren 56 getrennt antreibbar, jedoch in Tandemanordnung von einem gemeinsamen Steuerhandrad 15 aus lenkbar. Die Lenkeinrichtung, die im übrigen die Normalausführung aufweist, enthält einen schwenkbaren verzahnten Quadranten, der mit einem Ritzel am unteren Ende der Steuersäule zusammenwirkt und Arme hat, welche mit entsprechenden, an den oberen Enden der Drehgestellschwenkzapfen 51 sitzenden Armen durch Stangen 52 verbunden sind. Außerdem weist die Lenkeinrichtung ein Gehäuse 16 auf, das bereits mit seinen Widerständen beschrieben wurde. Weiterhin sind Schleifringe 32, 33, 34 vorgesehen, mittels deren die stabförmigen Kohlewiderstände in die Stromkreise der beiden Elektromotoren 56 eingeschaltet sind, die in Parallelschaltung zueinander liegen. Auf diese Weise wird die Lenkung der beiden Drehgestelle dadurch unterstützt, daß eine unterschiedliche Antriebskraft auf die beiden Räder ausgeübt wird, und zwar je nach der Richtung und Stärke der am Steuerhandrad 15 ausgeübten Lenkkraft, wodurch eine Antriebskraft auf das Fahrzeug ausgeübt wird, die den Lenkvorgang unterstützt.

Das in den Fig. 6 und 7 veranschaulichte Fahrzeug wird an seinem einen Ende von vier auf einer festen Achse gelagerten Rädern 71 und an seinem anderen Ende von einem lenkbaren zweirädrigen Drehgestell getragen, dessen Räder 72 entweder über ein nicht dargestelltes Differentialgetriebe von einer einzigen Kraftquelle oder unabhängig vonein-

ander durch getrennte Motoren antreibbar sind. Der Steuervorgang wird durch eine unterschiedliche Bremskraft unterstützt, die auf die beiden Räder des Drehgestells ausgeübt wird.

5 Die Lenkvorrichtung für das Drehgestell besteht aus einem nicht dargestellten Steuerhandrad, dessen Lenkbewegungen über eine Steuersäule 73 und Kegelräder 74, 75 auf eine Welle 76 übertragen werden. Auf der Welle sitzt eine Schnecke 77, die  
10 mit einem Schneckenrad 78 am oberen Ende eines Schwenkzapfens für das Drehgestell sitzt. Die Lenkeinrichtung weist ferner zwischen den Kegelrädern und der Schnecke nebst Schneckenrad ein Epizykloidengetriebe 79 auf. Der eine Getriebeteil  
15 dieses Epizykloidengetriebes, nämlich das innen verzahnte Außenrad des Getriebes, ist mit den Kegelrädern verbunden, ein weiterer Teil, das außen verzahnte Innenrad bzw. Sonnenrad, mit der Welle 76, die die Lenkbewegung auf das Dreh-  
20 gestell überträgt, und ein dritter Teil des genannten Getriebes, nämlich der Träger für die Planetenräder des Epizykloidengetriebes, wirkt in der nachstehend beschriebenen Weise mit der Betätigung der Fahrzeugbremsen als Lenkbremsen zusammen.  
25 Jedes Fahrzeug ist mit hydraulisch betriebenen Bremsen bekannter Bauart ausgerüstet, die in den Figuren entweder nur schematisch oder überhaupt nicht dargestellt sind. Die unter Druck stehende Steuerflüssigkeit für die Bremsen wird von einem  
30 von drei Hauptzylindern 80, 81 oder 82 geliefert. Die Zylinder 81, 82 stehen über Leitungen 83, 84 mit je einer der Bremsen der Drehgestellräder in Verbindung, während der Zylinder 80 über die Leitungen 85, 86 mit den Bremsen der auf der  
35 festen Achse gelagerten Fahrzeugräder verbunden ist.

Die Wirkungsweise der Zylinder ist aus den Fig. 8 und 9 zu erkennen. Jeder Zylinder 80, 81 und 82 weist einen Kolben bekannter Bauart mit  
40 Kolbenstange auf, welche durch eine Dichtung an dem einen Zylinderende nach außen geführt ist. Die Kolbenstangen der Zylinder 81, 82 greifen an hülsenartigen Verbindungsgliedern 87, 88 an, die an ihren Enden Ansatzstücke 89, 90 aufweisen.  
45 Diese gleiten auf zwei Stangen 91 bzw. 92, die je mit zwei auf beiden Seiten der Ansatzstücke vorgesehenen, im Abstand voneinander liegenden Anschlägen 93 versehen sind, so daß eine Leerlaufverbindung zwischen den Hülsen 87, 88 und den  
50 Stangen 91, 92 entsteht.

Die Stangen 91, 92 stehen in Zug- und Druckverbindung mit diametral einander gegenüberliegenden Punkten des drehbaren Planetenradträgers des Epizykloidengetriebes 79. Ein Fußhebel 193 ist mit  
55 einer Ausgleichstange 94 über Gestänge 95 bis 99 verbunden. Wird der Fußhebel 193 niedergedrückt, so wird die Ausgleichstange 94 in der in Fig. 8 mit einem Pfeil bezeichneten Richtung bewegt, wobei sie sich um ihren Mittelpunkt 100 frei verstellen  
60 kann, an den das Fußhebelgestänge angelenkt ist. An jedem Ende der Ausgleichstange greifen Druckstangen 101, 102 gelenkig an, deren andere Enden an Druckhebeln 103, 104 angelenkt sind. Diese

beiden Druckhebel sind um einen Zapfen 105  
65 schwenkbar, der auf der Kolbenstange des Zylinders 80 sitzt. Die freien Enden der Druckhebel 103, 104 liegen so, daß sie je mit einer oder zwei Rollen 106, 107 in Berührung kommen, die auf den den  
zugehörigen Zylindern zugewandten Enden der  
70 Hülsen 87, 88 sitzen. Wird die Ausgleichstange 94 in Richtung des Pfeiles bewegt, so wird jeder der Druckhebel durch seine zugehörige Druckstange  
dazu gezwungen, entgegen der Wirkung der zugehörigen Rolle und des Schwenkzapfens 105 eine  
75 Schwenkbewegung auszuführen. Auf diese Weise wird der am Fußhebel 193 ausgeübte Druck auf die drei Kolbenstangen verteilt, so daß die Bremsen  
aller drei Fahrzeugräder angezogen werden (Fig. 8). Die Abmessungen und Längenverhältnisse der ver-  
80 schiedenen Stangen und Zylinder sind so gewählt, daß jedes Fahrzeugrad genau die erforderliche Bremskraft erhält.

Wird auf die Lenkvorrichtung eine Drehkraft ausgeübt, so bewegt der drehbare Planetenrad-  
85 träger des Epizykloidengetriebes die Stangen 91, 92 in entgegengesetzten Richtungen und bewirkt mittels der Leerlaufverbindungen, daß der eine oder der andere der Hauptzylinder 81, 82 in Wirksamkeit  
tritt und die Lenkbremsen 108, 109 der Drehgestell-  
90 räder anzieht. In Fig. 9 ist veranschaulicht, wie der Zylinder 82 in Betrieb ist, während der Zylinder 81 keine Wirkung ausübt. Da der Bremsfußhebel 193  
nicht betätigt worden ist, ist auch der Zylinder 80 nicht in Wirkung, und die Hülsen 87, 88 werden  
95 durch die Druckhebel 103, 104 nicht beeinflusst.

Die Lenkbremsen als auch die Fußbremsen können gleichzeitig oder in beliebiger Reihenfolge zur Wirkung gebracht werden, ohne daß hierdurch  
100 die richtige Arbeitsweise irgendeines der Bremssysteme beeinträchtigt wird. Infolge der Verteilwirkung der Ausgleichstange 94 und der Druckhebel 103, 104 kann der Druck zum Zwecke des  
Bremsens allen Fahrzeugrädern zugeführt werden. Gleichzeitig erhöht der Planetenradträger des Epizykloidengetriebes bei Betätigen des Handsteuer-  
105 rades entweder den von einem der Hauptsteuerzylinder 81, 82 ausgeübten Druck, oder es verringert den Druck des anderen Zylinders, wodurch eine allgemeine Bremswirkung auf das Fahrzeug und  
eine unterschiedliche Bremskraft auf die Dreh-  
110 gestellräder zwecks Unterstützung des Lenkvorganges ausgeübt wird.

Um den Lenkvorgang in der richtigen Richtung zu unterstützen, wenn sich das Fahrzeug rückwärts bewegt, ist ein Umschaltventil 110 in den hydraulischen  
115 Leitungen zwischen den Hauptsteuerzylindern 81, 82 und den Bremsen 108, 109 der Drehgestellräder vorgesehen, das mittels eines Hauptschalthebels 111 bedienbar ist. Das Ventil kehrt lediglich die Verbindungen zwischen den Zylindern  
120 und den Bremsen um.

Das in Fig. 10 und 11 veranschaulichte Fahrzeug ruht an seinem einen Ende auf vier von einer gemeinsamen festen Achse getragenen Rädern 121  
und an seinem anderen Ende auf zwei getrennten  
125 einrädriigen Drehgestellen 122, 123. Jedes dieser



beiden Räder 140, 141 ist für sich durch getrennte Elektromotoren 124, 125 antreibbar, die tandemartig vom Steuerhandrad 128 aus gelenkt werden.

Die Lenkvorrichtung besteht aus einer senkrechten Steuersäule 129, die an ihrem unteren Ende ein Rad aufweist, das mit einem gezahnten Quadranten 130 kämmt, der um einen Zapfen 131 schwenkbar und unter Vermittlung eines Paares von Hebeln 132, 133 mit den Steuerspangen 134, 135 verbunden ist. Diese wiederum greifen an Steuerhebeln 136, 137 an, die an den oberen Enden der Schwenkzapfen 138, 139 für die Drehgestellrahmen sitzen und die Steuerbewegung auf die Drehgestellräder 140, 141 übertragen. Die Schwenkzapfen 138, 139 sind gegenüber den durch die Berührungspunkte zwischen den Rädern 140, 141 und der Fahrbahn hindurchgehenden lotrechten, in Fahrzeuglängsrichtung liegenden Ebenen in Richtung zueinander etwas versetzt. Werden gleich große Antriebskräfte auf die Räder übertragen, so werden entsprechende gleich große und entgegengesetzt gerichtete Kräfte auf die Schwenkachsen übertragen, so daß die Steuerstangen 134, 135 für gewöhnlich als Lenkverbindungstangen wirken und die beiden Drehgestellräder in paralleler Ausrichtung zueinander halten.

Die Steuervorrichtung weist wiederum ein Epizykloidengetriebe 142 auf, dessen Planetenradträger über Stangen 143, 144 mit den Arbeitskolben zweier hydraulischer Hauptzylinder 145, 146 verbunden ist. Die Zylinder stehen über Rohrleitungen 147, 148 mit den an jedem Drehgestellrad gesehenen, in der Zeichnung nicht veranschaulichten Bremsen in Verbindung. Ein dritter Hauptzylinder 149 ist durch Rohrleitungen 150, 151 mit hydraulischen Bremsen verbunden, die an den auf der festen Achse sitzenden Fahrzeugrädern 121 vorgesehen sind. Ein Fußhebel 152 ist mit einer Ausgleichstange 153 über ein Gestängesystem 154, 155, 156 verbunden. Die Arbeitsweise der drei Hauptzylinder in Abhängigkeit von den Bewegungen des Fußhebels und in Abhängigkeit von der am Handsteyerrad ausgeübten Drehung ist die gleiche, wie sie mit Bezug auf die Fig. 8 und 9 beschrieben wurde. Wenn also das Steuerhandrad 128 gedreht wird, so üben die Stangen 143, 144 Zug- und Druckwirkungen auf die Hauptzylinder 145, 146 aus und ziehen die eine oder die andere der Bremsen der Drehgestellräder an, so daß die auf das betreffende Rad ausgeübte Antriebskraft verringert wird. Infolge der seitlichen Versetzung der Drehgestellschwenkzapfen 138, 139 wird auf jeden Schwenkzapfen ständig ein Drehmoment ausgeübt, sobald die Räder angetrieben werden. Diese Drehmomente sind für gewöhnlich gleich groß und entgegengesetzt gerichtet und halten sich über die Steuerstangen 134, 135 das Gleichgewicht. Wenn aber unterschiedliche Bremskräfte ausgeübt werden, so wird sich das eine Drehmoment gegenüber dem anderen erhöhen, mit der Folge, daß ungleich große und entgegengesetzt gerichtete Kräfte an den Steuerstangen 134, 135 angreifen. Auf diese Weise werden der Steuerungsantrieb und die Schwenkbewegung der Drehgestelle gegenüber dem Fahr-

zeug unterstützt. Wird andererseits der Fußhebel 152 niedergedrückt, so werden sämtliche Bremsen des Fahrzeuges gleichmäßig angezogen. Wird nun das Steuerhandrad gedreht, so werden zusätzlich zu der gleichmäßig auf alle Fahrzeugräder ausgeübten Bremswirkung auf die beiden Drehgestellräder noch unterschiedliche Bremskräfte ausgeübt, welche die Steuerung der Radgestelle unterstützen.

Ein Umschaltventil 157, das mittels des Hauptumstellhebels 158 bedienbar ist, liegt in den hydraulischen Steuerungsleitungen und gewährleistet, daß die Steuerung in der richtigen Richtung erfolgt, wenn die Antriebsmotoren auf Rückwärtslauf geschaltet sind.

Das in Fig. 12 veranschaulichte Fahrzeug wird einerseits von zwei Rädern 170, 171 getragen, deren feste Achsen unabhängig voneinander durch getrennte Elektromotoren 172, 173 antreibbar sind, und andererseits von einem zweirädrigen lenkbaren Drehgestell 174 unterstützt.

Gegenüber der Anordnung nach Fig. 6 und 7 sind die Antriebsmotoren mit den auf festen Achsen sitzenden Rädern und nicht mit den Drehgestellrädern verbunden. Die Bremseinrichtung ist für alle Räder die gleiche wie bei der zuvor erörterten Bauart. Eine Steuersäule 175 überträgt die Steuerbewegung auf das Drehgestell 174 und bewirkt gleichzeitig unter Vermittlung des Planetenradträgers des Epizykloidengetriebes 176, daß die eine oder andere der Bremsen der Drehgestellräder angezogen wird. Ein Fußhebel 177 dient dazu, gegebenenfalls alle Fahrzeugbremsen anzuziehen. Im vorliegenden Fall wird auf die Fahrzeugräder des Drehgestells eine unterschiedliche Bremskraft ausgeübt und nicht eine unterschiedliche Antriebskraft, um die Steuerung des Drehgestells zu erleichtern.

Das in den Fig. 13 und 14 dargestellte Fahrzeug ist mit Vierradlenkung versehen. Zwei Räder werden über ein Differentialgetriebe angetrieben, und der Lenkvorgang wird dadurch unterstützt, daß auf die beiden angetriebenen Räder eine unterschiedliche Bremskraft ausgeübt wird.

Die Lenkvorrichtung besteht aus einem Lenkhebel 200, einer senkrechten Steuerstange 201 und einer Zugstange 202, die an einem Arm am unteren Ende der Steuerstange angreift. Ein weiterer Hebelarm 203 ist um einen Punkt schwenkbar, der den Mittelpunkt der Achse 204 für die angetriebenen Fahrzeugräder 205, 206 bildet. Auf beiden Seiten des Armes 203 angreifende Stangen 207, 208 übertragen die Lenkbewegung auf Lenkhebel 209, 210, die an den Lenkzapfen 211, 212 der angetriebenen Räder 205, 206 befestigt sind. Eine weitere Zugstange 213 verbindet den Arm 203 mit einem Hebelarm 214, welcher um einen Zapfen 215 schwenkbar ist und, wie aus der Zeichnung zu erkennen ist, zu dem Hebel 203 so angeordnet ist, daß er die erforderliche Lenkbewegung auf Stangen 216, 217 sowie Hebelarme 218, 219 übertragen kann, die an den Schwenkachsen 220, 221 der lenkbaren Fahrzeugräder 222, 223 angreifen.

Das Fahrzeug wird mittels der Räder 205, 206 von einem Elektromotor 224 angetrieben, der über

ein Differentialgetriebe 225 bekannter Bauart zur Wirkung kommt und in bekannter Weise mittels verschiedener Handhebel 226 steuerbar ist.

Hydraulisch betätigte, in der Zeichnung nicht dargestellte Bremsen sind an jedem der beiden Räder 205, 206 vorgesehen und werden von zwei Hauptzylindern 227, 228 über Rohrleitungen 229, 230 mit unter Druck stehender Bremsflüssigkeit versorgt. Die Wirkung der Bremsen ist sowohl von den Bewegungen eines Fußhebels 231 als auch von den Schwenkbewegungen des Lenkhebels 200 abhängig, um entweder, wie noch beschrieben wird, die übliche Bremswirkung auf das Fahrzeug auszuüben und/oder eine den Steuervorgang unterstützende unterschiedliche Bremswirkung zu erzeugen.

Die Steuersäule 201 ist auch hier mit einem Epizykloidengetriebe 260 versehen, dessen Planetenradträger an diametral einander gegenüberliegenden Stellen mit zwei Zug- und Druckstangen 233, 234 (Fig. 15) verbunden ist. Der Fußhebel 231 steht andererseits über ein Gestänge mit der Stange 235 so in Verbindung, daß diese Stange beim Niederdrücken des Fußhebels in Richtung des in Fig. 15 eingezeichneten Pfeiles bewegt wird. Jede der beiden Stangen 233, 234 ist mit einem gabelartigen Glied 236, 237 verbunden, deren Enden Längsschlitze 238, 239 aufweisen. Entsprechend ist jede Kolbenstange der Hauptzylinder mit einem gabelartigen Teil 240, 241 versehen, die beide zwischen die Arme der entsprechenden Gabeln 236, 237 passen und an ihren Enden je einen Längsschlitz aufweisen. Die entsprechenden Gabelpaare stehen durch Zapfen 242, 243 miteinander in Verbindung, die durch die Schlitze in den Gabelenden hindurchragen. Auf diese Weise wird eine Leerlaufverbindung zwischen den Kolbenstangen der beiden Hauptzylinder und den von dem Planetenradträger des Epizykloidengetriebes bewegten Stangen 233, 234 geschaffen. Wird der Lenkhebel 200 geschwenkt, so wird infolgedessen der eine oder der andere der beiden Hauptzylinder 227, 228 in Betrieb gesetzt und die zugehörige Radbremse angezogen.

Die vom Fußhebel bewegte Stange 235 greift an einer Ausgleichstange 244 od. dgl. an, welche um einen Zapfen 245 schwenkbar ist. Dieser Zapfen ist in einem Schlitz 246 einer festen Platte 247 verschiebbar. Die Ausgleichstange ist an ihren beiden Enden durch Zapfen 250, 251 mit einem geschlitzten Zwischenglied 248, 249 schwenkbar verbunden, die innerhalb der Arme der gabelförmigen Glieder 240, 241 liegen. Durch die Schlitze in den beiden Zwischengliedern ragen die Zapfen 242, 243 hindurch. Wird also der Fußhebel 231 niedergedrückt, so wird die Ausgleichstange 244 in Pfeilrichtung verstellt. Findet keine Lenkung statt, so sind beide Hauptzylinder gleichen Antriebskräften ausgesetzt, und es werden beide Bremsen gleichmäßig angezogen. Erfolgt jedoch eine Lenkung, so haben die unter Vermittlung des Epizykloidengetriebes auf die Stangen 233, 234 unterschiedlich ausgeübten Zug- bzw. Druckkräfte zur Folge, daß der Druck

auf den einen Zylinder ansteigt oder der Druck auf den anderen Zylinder abnimmt, so daß eine unterschiedliche Bremswirkung entsteht.

In den Leitungen zwischen den Hauptzylindern und den Bremsen liegt ein Umschaltventil 261, das von dem Hauptschalthebel 262 steuerbar ist; auf diese Weise wird der Lenkvorgang in der richtigen Richtung unterstützt, wenn das Fahrzeug sich rückwärts bewegt.

An Stelle der bei den dargestellten Ausführungsbeispielen beschriebenen und ausschließlich bei ihnen zur Anwendung kommenden hydraulischen Bremseinrichtung kann auch jede andere Art von Bremseinrichtungen mechanischer oder elektrischer Bauart zur Anwendung kommen, und zwar gegebenenfalls auch unter Verwendung servoartig gesteuerter Hilfseinrichtungen.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Lenkvorrichtung für Räderfahrzeuge, insbesondere fahrbare Kräne od. dgl. mit drei oder mehr Fahrzeugrädern, von denen wenigstens zwei in parallelem Abstand voneinander angeordnete Räder mittels einer Lenkvorrichtung schwenkbar sind, gekennzeichnet durch eine Einrichtung, mit deren Hilfe entsprechend der Relativverstellung zwischen dem Bedienungsglied der Lenkvorrichtung und den schwenkbaren Rädern zur Unterstützung des Lenkvorganges auf diese Räder selbsttätig unterschiedliche Antriebs- oder Bremskräfte ausgeübt werden.

2. Lenkvorrichtung nach Anspruch 1, insbesondere für Fahrzeuge mit mehreren in einem oder mehreren schwenkbaren Gestellen angeordneten, gemeinsam lenkbaren Antriebsrädern, dadurch gekennzeichnet, daß die Lenkvorrichtung bei einer Relativverstellung gegenüber den schwenkbaren Rädern eine Steuereinrichtung in Wirkung setzt, mit deren Hilfe auf die einzelnen Antriebsräder entsprechend dem Lenkvorgang unterschiedliche Antriebs- oder Bremskräfte ausgeübt werden.

3. Lenkvorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung, mit deren Hilfe die Antriebsräder in Abhängigkeit von einer Relativverstellung der Lenkvorrichtung gegenüber den Rädern unterschiedlich beeinflusst werden können, willkürlich, d. h. unabhängig von der Lenkvorrichtung für die schwenkbaren Räder, ein- und ausschaltbar ist.

4. Lenkvorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, gekennzeichnet durch zwei Zylinder (81, 82), die mit den hydraulischen Bremsen der zugehörigen Fahrzeugräder (72) verbunden sind und zwei Kolben aufweisen, welche mit dem Reaktionselement eines Epizykloidengetriebes (78) so verbunden sind, daß sie in Übereinstimmung mit der Bewegungsrichtung der Lenkvorrichtung in Wirkung gesetzt werden.

5 5. Lenkvorrichtung nach den Ansprüchen 1  
bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trieb-  
räder (55) des Fahrzeugs durch getrennte  
Elektromotoren (56) angetrieben werden und  
die Einrichtung, mit deren Hilfe das Verhältnis  
10 der auf die beiden Räder ausgeübten Antriebs-  
kräfte regelbar ist, einen im Stromkreis der  
Motoren liegenden Schalter oder eine elektrische  
Widerstandseinrichtung (16) aufweist und ent-  
weder unabhängig oder selbsttätig entsprechend  
den Bewegungen des Steuerhandrades (15)  
regelbar ist.

15 6. Lenkvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch  
gekennzeichnet, daß in der Lenkvorrichtung  
eine Relativverstellung zwischen dem Steuer-

handrad (15) und dem unteren Teil der Steuer-  
säule (23) vorgesehen ist und die nach Art eines  
Kohlestabes od. dgl. ausgebildeten elektrischen  
Widerstände (20, 21) so angeordnet sind, daß  
sie durch die Relativverstellung regelbar sind. 20

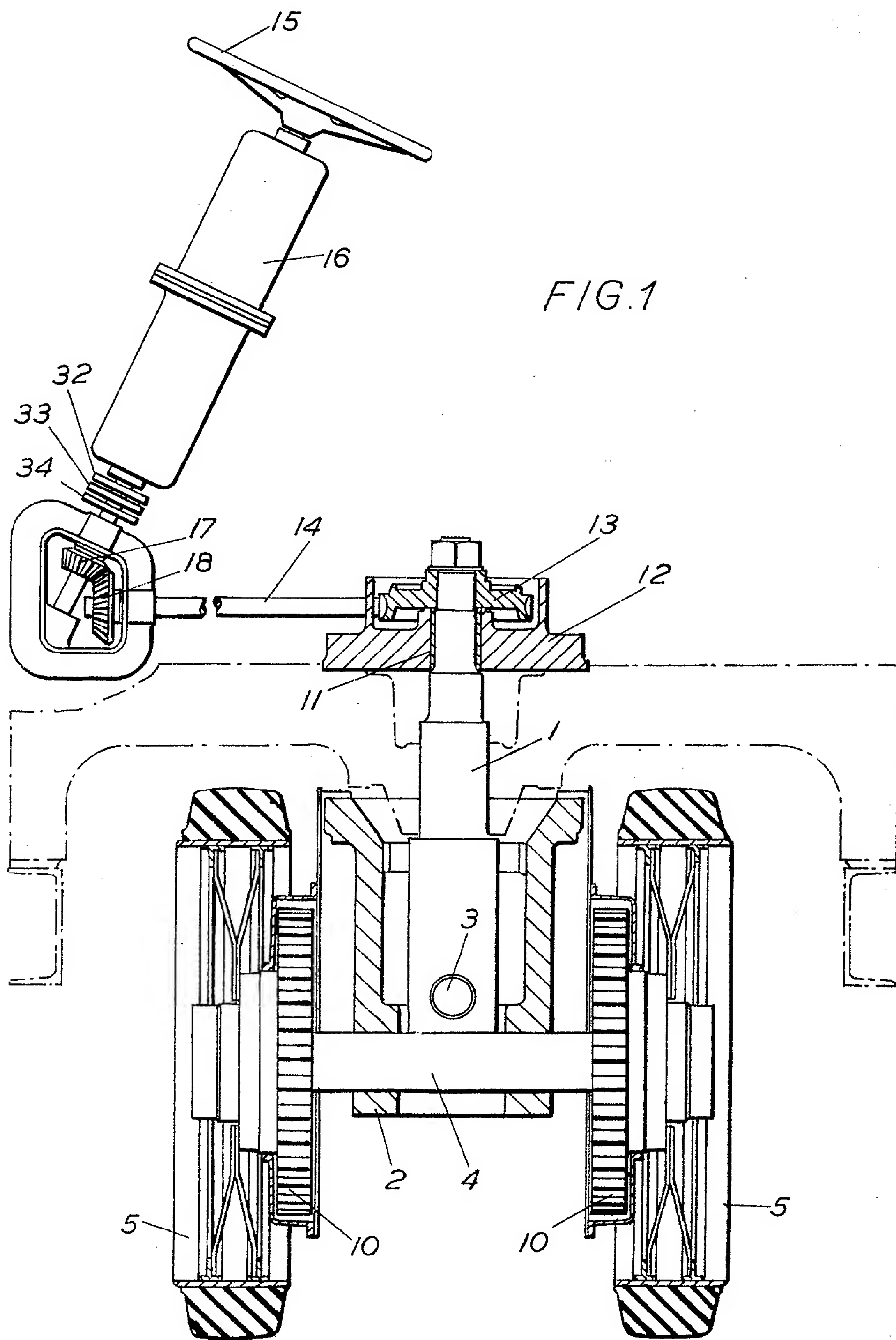
7. Lenkvorrichtung nach den Ansprüchen 5  
und 6, gekennzeichnet durch die Verwendung  
eines stabförmigen Widerstandes (20, 21), dessen  
Zusammendrückung entsprechend der Kraft er-  
folgt, die auf das Steuerhandrad (15) ausgeübt 25  
wird.

Angezogene Druckschriften:  
Deutsche Patentschrift Nr. 524 526;  
USA.-Patentschrift Nr. 2 241 214.

30

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen







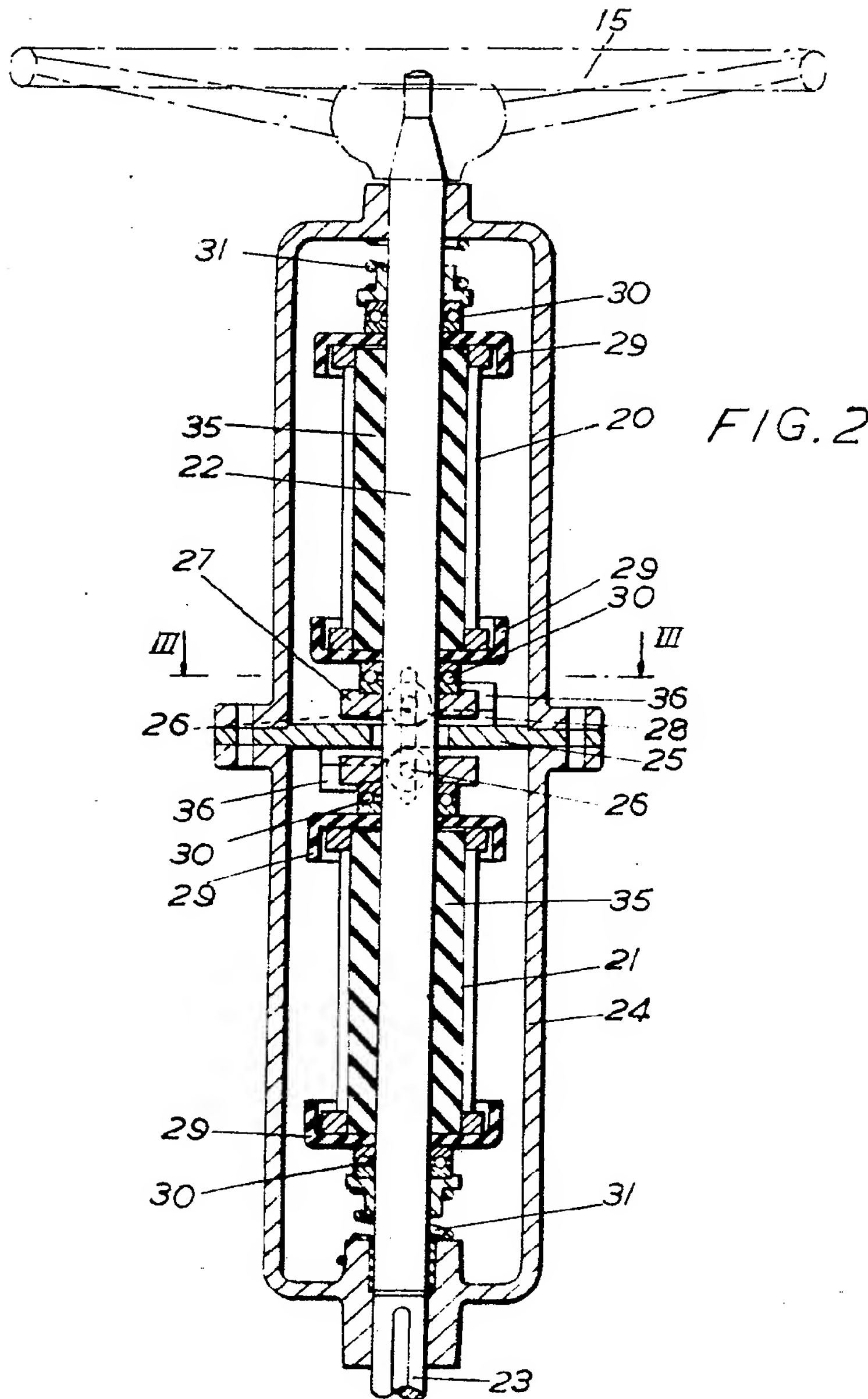


FIG. 2

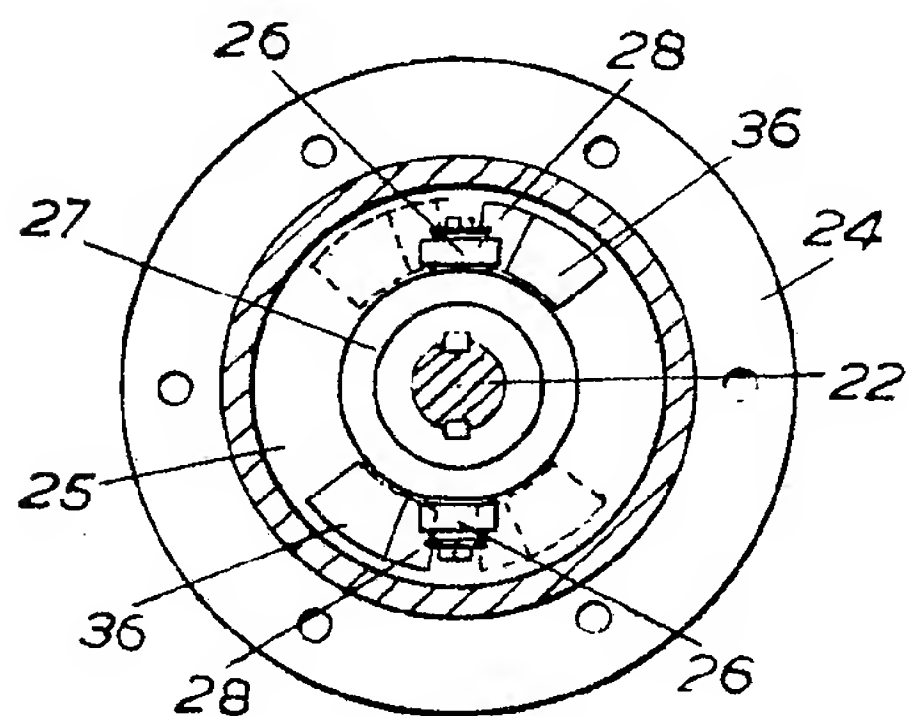
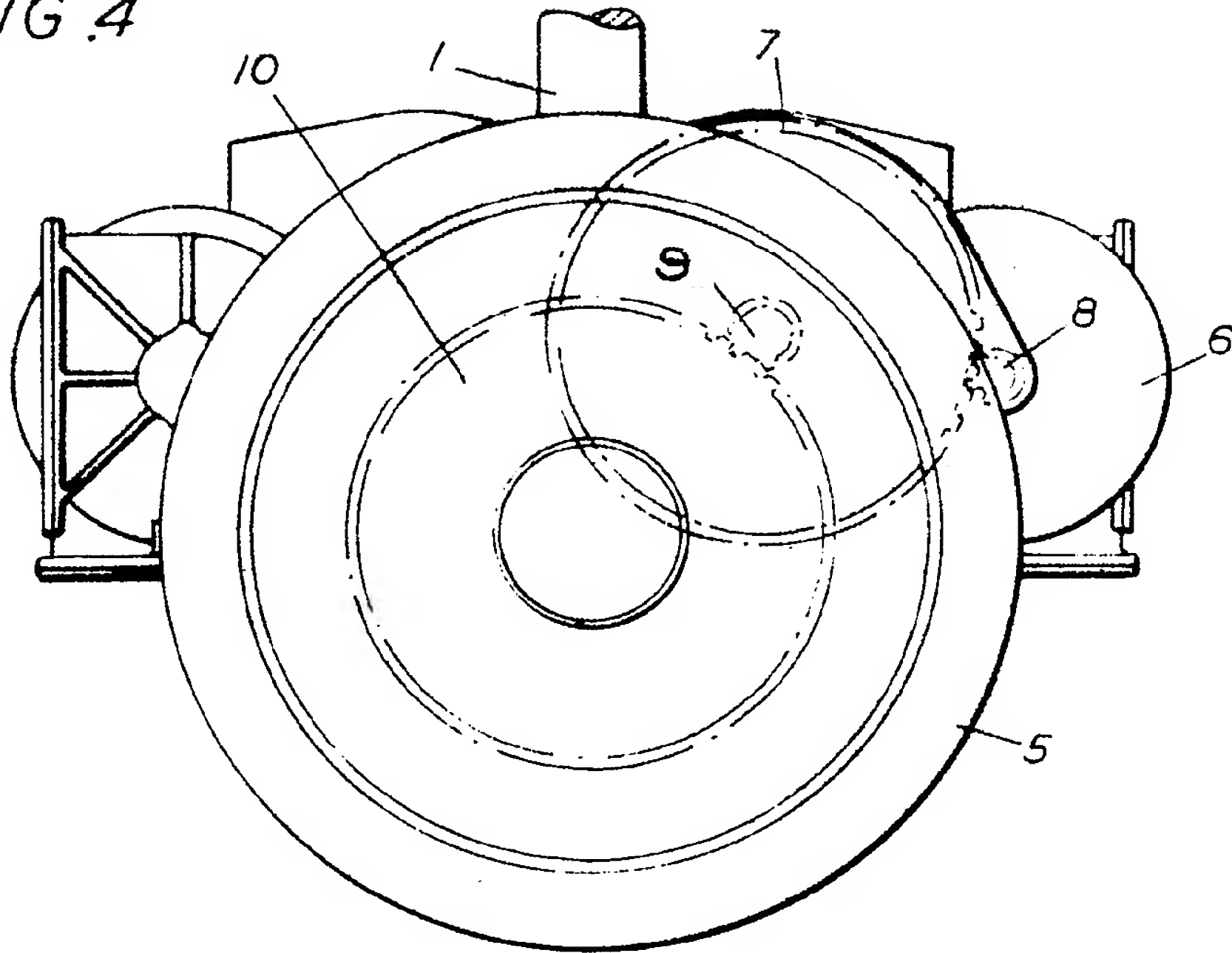
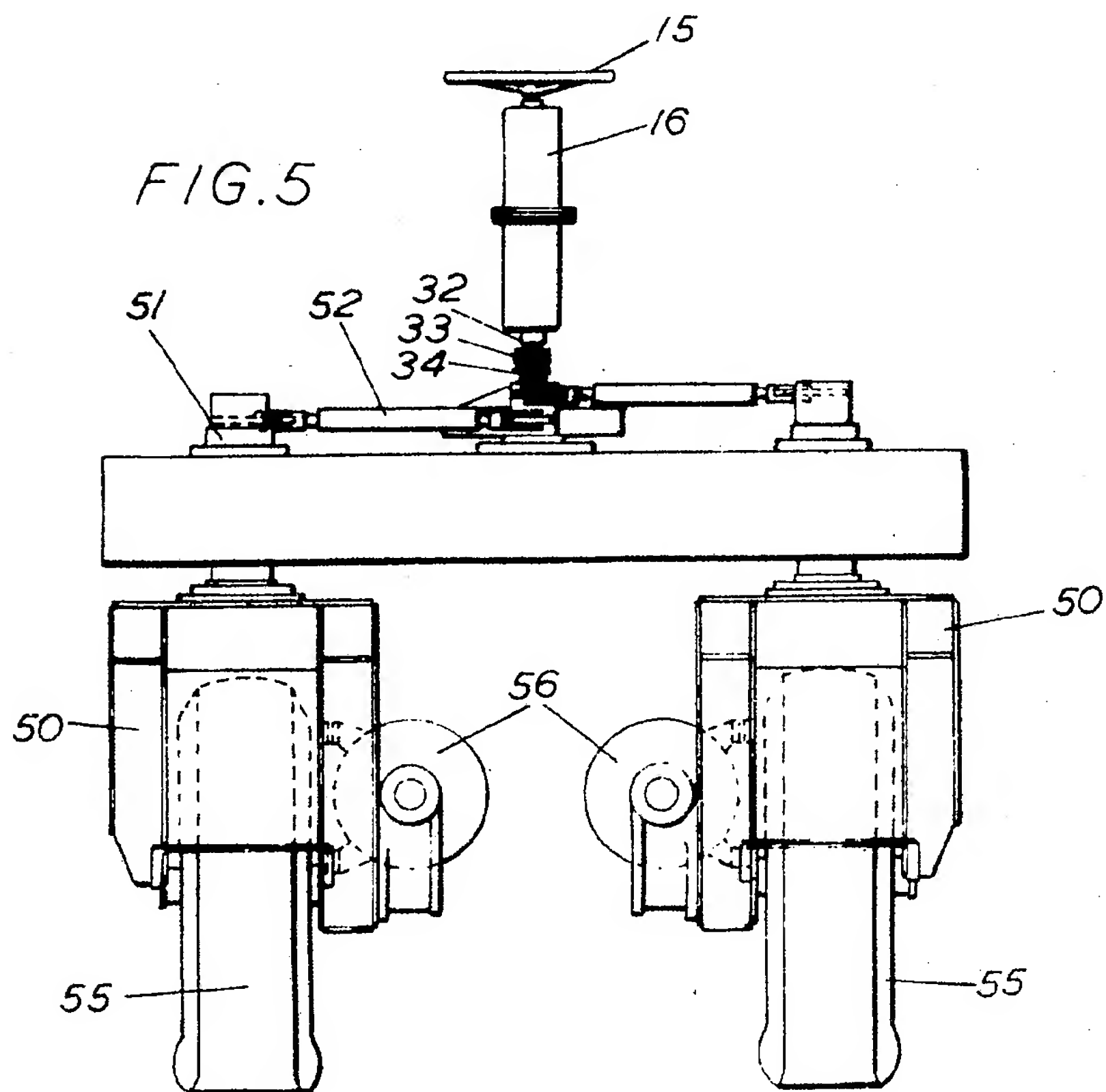


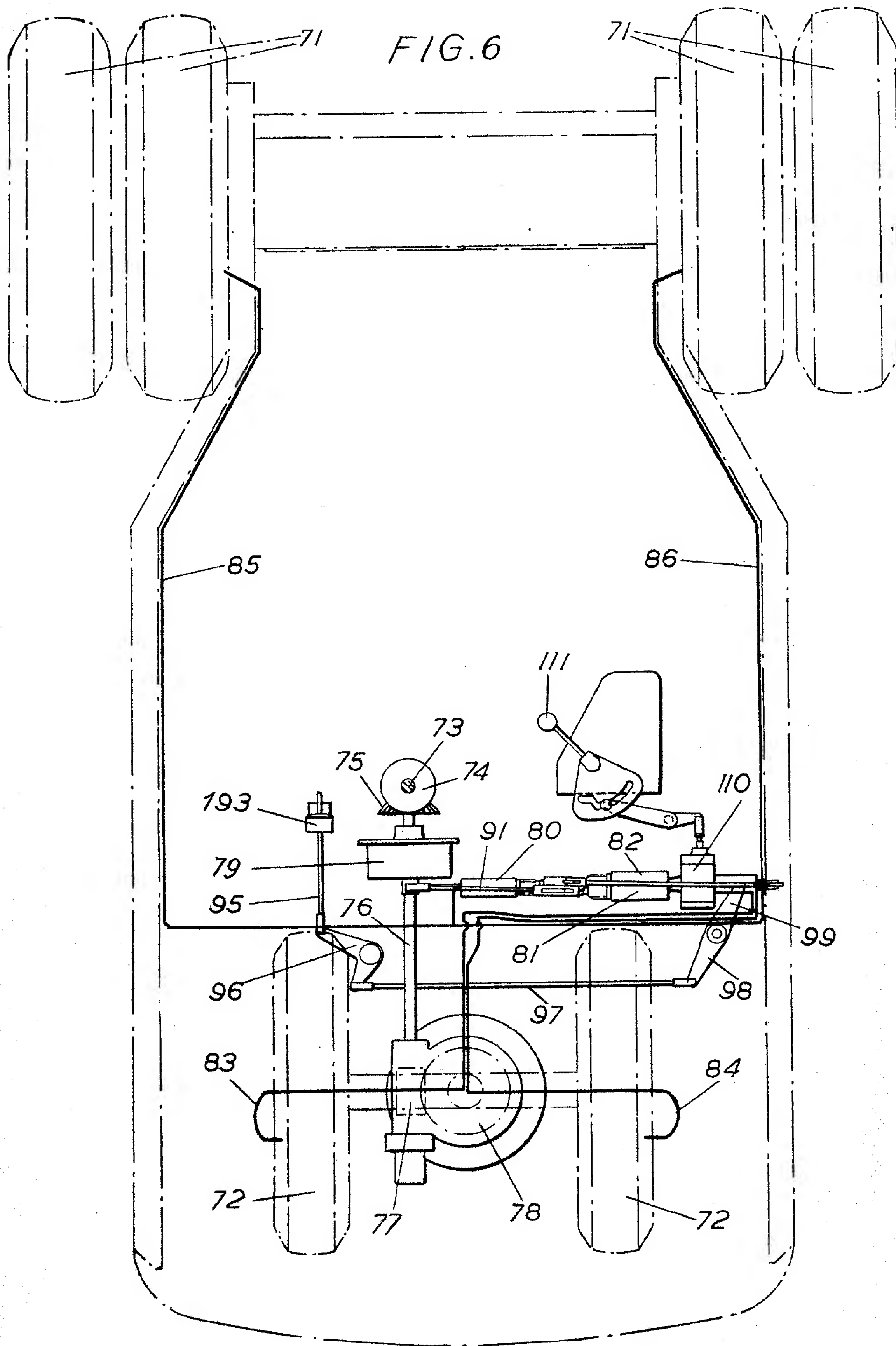
FIG. 3

*FIG. 4*



*FIG. 5*







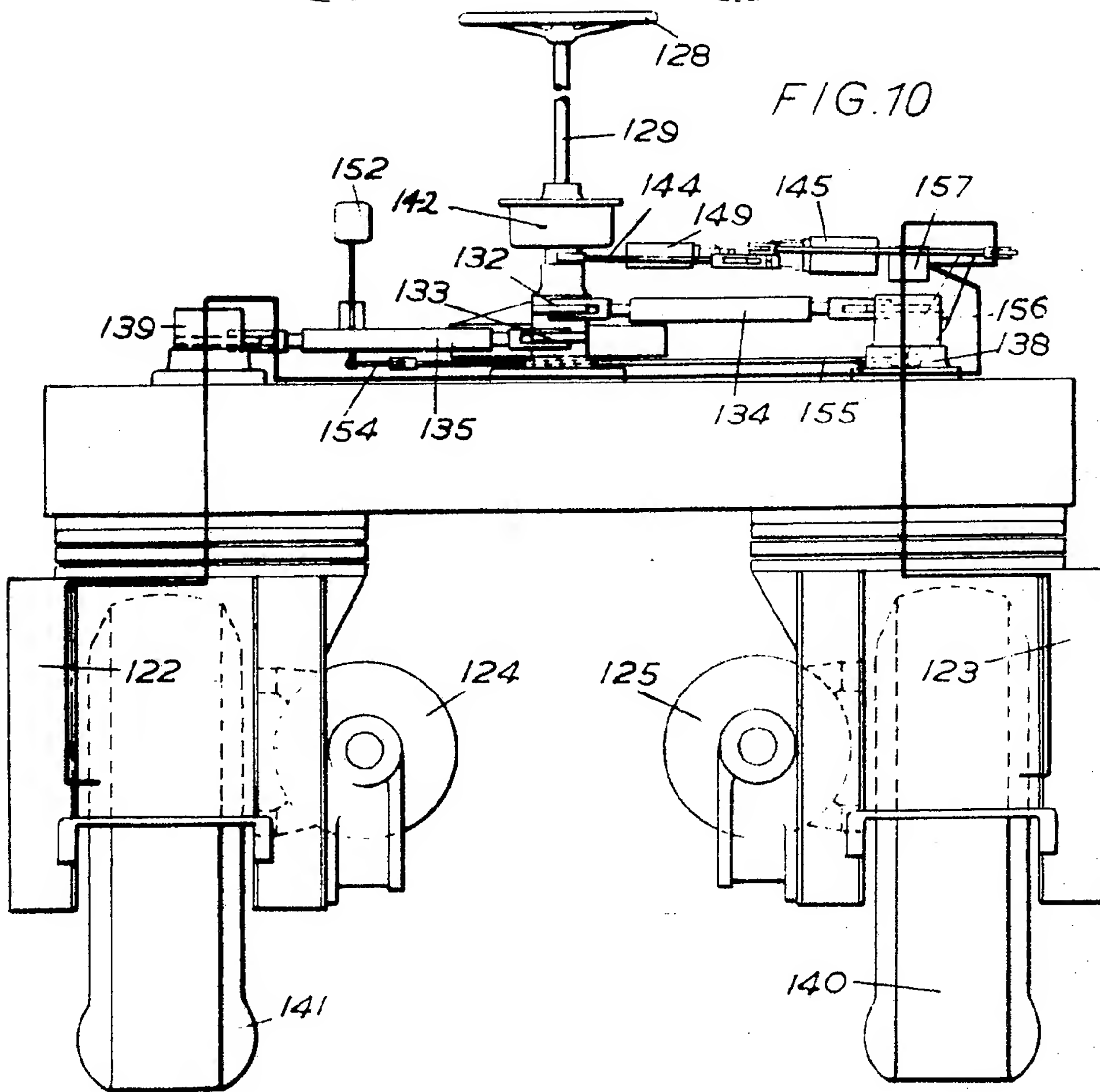
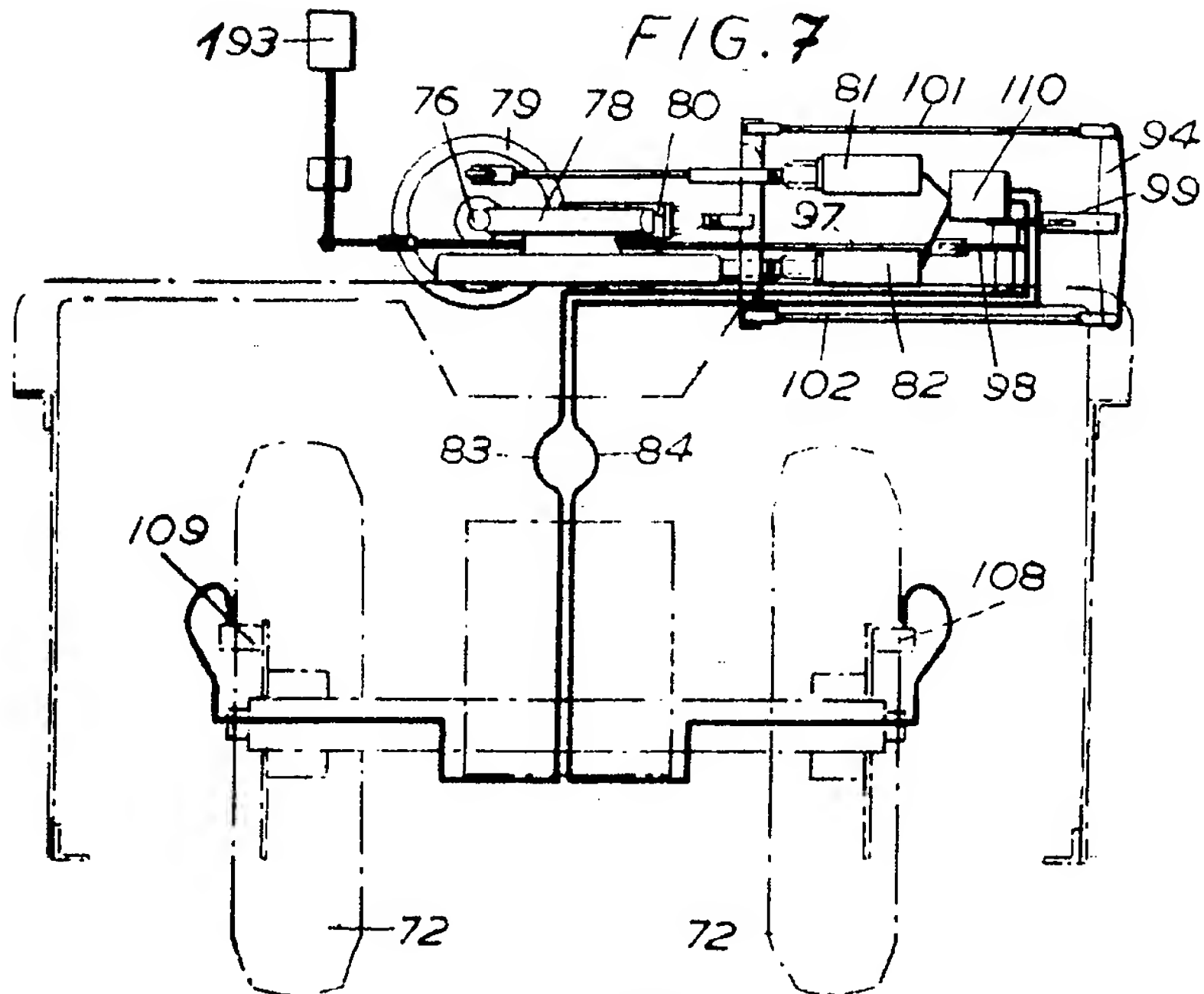


FIG. 8

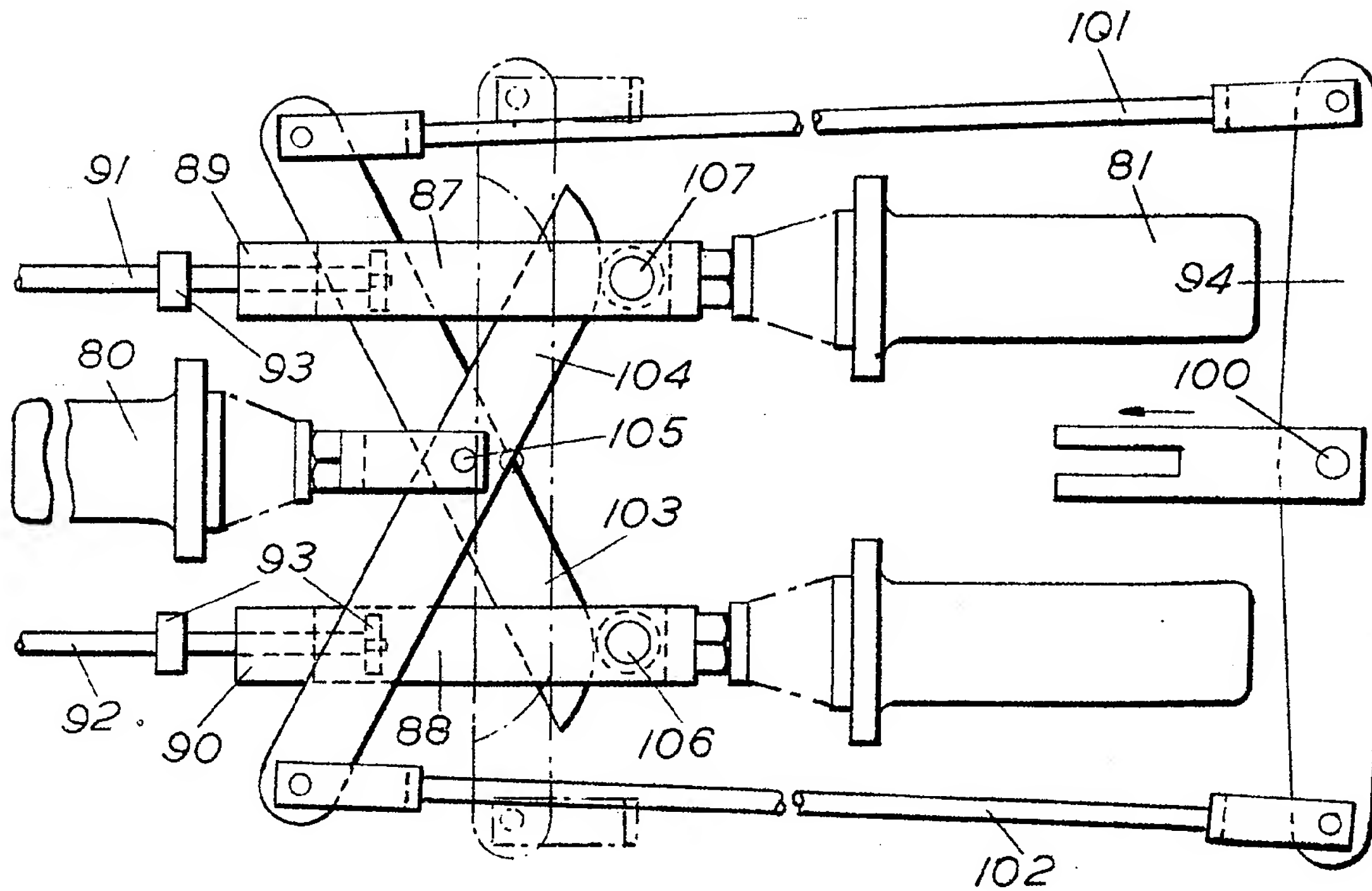


FIG. 9

